

6. Tepelné změny při chemických reakcích

A) Do vět doplň vhodná slova.

Při reakci se uvolňuje teplo.
Při reakci se teplo spotřebuje.

Veličina, která udává reakční teplo je Q_m . Často se používá také veličina značená H . U reakcí se určuje její změna (ΔH), která popisuje výměnu tepla s okolím. Jednotkou těchto veličin je $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

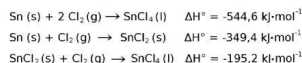
Hodnota ΔH je záporná u reakcí a kladná u reakcí.

V termochemických reakcích se uvádí ΔH° za standardního stavu ($^\circ\text{C}$, tlak $\sim 100 \text{ kPa}$) a skupenství látek.

B) K termochemickému zákonu přiřaď vysvětlení a příklad.

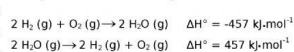
1. termochemický zákon

Hodnota ΔH° se u přímé a zpětné reakce liší pouze znaménkem (+/-).



2. termochemický zákon (Hessův)

Pokud je počáteční a konečný stav reakce stejný, celková ΔH° zůstává stejná bez ohledu na průběh reakce.



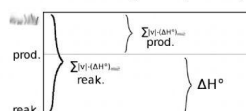
C) Doplň slova, přiřaď obrázky a rovnici.

Rovnice: $\Delta H^\circ = \sum \nu_i \cdot (\Delta H_f^\circ)_{\text{produkt}} - \sum \nu_j \cdot (\Delta H_f^\circ)_{\text{reaktant}}$
 ν = stechiometrické koeficienty
U obrázků na vymazané místo vlevo patří slovo oxidy nebo prvky.

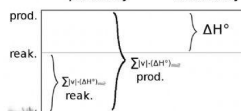
Teplo , značené ΔH° , je teplo reakce, u které z jednotlivých prvků vznikne 1 mol sloučeniny.

Teplo , značené ΔH° , je teplo reakce, při níž 1 mol látky zreaguje v nadbytku kyslíku za vzniku oxidu.

$$\Delta H^\circ = \sum \nu_i \cdot (\Delta H_f^\circ)_{\text{produkt}} - \sum \nu_j \cdot (\Delta H_f^\circ)_{\text{reaktant}}$$



$$\Delta H^\circ = \sum \nu_i \cdot (\Delta H_f^\circ)_{\text{produkt}} - \sum \nu_j \cdot (\Delta H_f^\circ)_{\text{reaktant}}$$



D) Vyřeš následující úlohy. Je-li to nutné, zaokrouhluj na desetiny.

1. Při spálení 223,2 g železa na oxid železnatý (FeO) se uvolnilo teplo 1 110,4 kJ. Vypočítej standardní slučovací teplo FeO. [$A_r(\text{Fe}) = 55,8$]

$$\Delta H_{\text{sluč}}^\circ \text{FeO (s)} = \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

2. Jaké množství tepla se uvolní spálením 390 g acetylenu (C_2H_2), jestliže jeho standardní spalné teplo je $-1\,300 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$?

$$\text{Uvolní se } \text{kJ}.$$

3. Jaké je slučovací teplo vody v plynném stavu, jestliže na převedení 1 litru z kapalného stavu bylo třeba 2 444,6 kJ tepla? [$\Delta H_{\text{sluč}}^\circ \text{H}_2\text{O (l)} = -285,8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$]

$$\Delta H_{\text{sluč}}^\circ \text{H}_2\text{O (g)} = \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

4. Vypočítej standardní slučovací teplo benzenu (C_6H_6).
[$\Delta H_{\text{spal}}^\circ \text{C (s) grafit} = -393,7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta H_{\text{sluč}}^\circ \text{H}_2\text{O (l)} = -285,8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta H_{\text{spal}}^\circ \text{C}_6\text{H}_6 \text{ (l)} = -3\,268,6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$]

$$\Delta H_{\text{sluč}}^\circ \text{C}_6\text{H}_6 \text{ (l)} = \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

5. Vypočítej standardní spalné teplo propanu (C_3H_8).
[viz. předchozí úloha; $\Delta H_{\text{sluč}}^\circ \text{C}_3\text{H}_8 \text{ (g)} = -104,3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$]

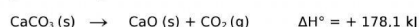
$$\Delta H_{\text{spal}}^\circ \text{C}_3\text{H}_8 \text{ (g)} = \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

6. Jaké množství tepla je třeba dodat, aby vzniklo 50 g sirouhlíku? [$A_r(\text{S}) = 32$]



$$\text{Je třeba dodat } \text{kJ}.$$

7. Jaké je slučovací teplo kalcitu (CaCO_3)? [$\Delta H_{\text{sluč}}^\circ \text{CaO (s)} = -635,1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta H_{\text{sluč}}^\circ \text{CO}_2 \text{ (g)} = -393,7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$]



$$\Delta H_{\text{sluč}}^\circ \text{CaCO}_3 \text{ (s) kalcit} = \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$